

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-277955

⑬ Int. Cl. 4
A 61 F 11/04
H 04 R 25/02 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)12月2日
6737-4C
Z-6824-5D 審査請求 未請求 発明の数 4 (全11頁)

⑮ 発明の名称 埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器

⑯ 特願 昭61-114950
⑰ 出願 昭61(1986)5月21日

⑱ 発明者 ジャック ブイ. デイ アメリカ合衆国, オクラホマ 73099, ユーコン, ポツク
ー. ハフ ス 140 ビー, ルート 3
⑲ 出願人 ブリストル-マイアーズ カンパニー アメリカ合衆国, ニューヨーク 10154, ニューヨーク,
パーク アベニュ 345
⑳ 代理人 弁理士 青木 朗 外4名

明細書

1. 発明の名称

埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器

2. 特許請求の範囲

1. 聴力を損なった使用者の中耳に電極を入れないで、しかも病気症状の状態に応じた可変性を有した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器であって、音波を電磁気信号に変換し、かつ該電磁気信号を経皮的に送信するよう使用者の頭部表皮上に配置される出力送信機を有した音波処理手段と、該音波処理手段の送信機から送信される経皮の電磁気信号を受信し、かつ電磁気信号を使用者の中耳へ経皮的に送信する使用者の中耳の外側の皮下位置の骨に埋め込まれる信号送受信手段と、該信号送受信手段から送信される皮下の電磁気信号を受信し、該電磁気信号に呼応して連鎖小骨を振動させて内耳を刺激し、聴覚を損なった使用者に音の認識をさせる中耳の連鎖小骨に植え込まれる振動発生手段とを具備した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

2. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に渡しきぬ骨の長い突起の下にかぶせて該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者の連鎖小骨に振動挿入体を供与する特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

3. 前記振動発生手段が岬角と鼓膜の下のつち骨柄の中央面との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、音波が使用者の鼓膜に作用した時につち骨柄の本来の動きに重ねて連鎖小骨に本来の振動を与える特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

4. 前記振動発生手段があぶみ骨底ときぬ骨の長い突起との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者があぶみ骨の上部構造を失っている場合に義肢としての作用をする特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

5. 前記振動発生手段がつち骨柄とあぶみ骨底との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、あぶみ骨の上部構造が損傷を受け、かつき

ぬた骨がもはや取り付け用としては利用できない場合に連鎖小骨の上部全体を迂回する特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

6. 前記振動発生手段が使用者のきぬた骨の長い突起に該振動発生手段を固定する固定手段を具備する特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

7. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部とつち骨柄との間に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の鼓膜から内耳に到る橋渡しに欠損を生じた連鎖小骨の損傷と共に用いる特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

8. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の中耳にある連鎖小骨の骨の橋に隙間がある場合にあぶみ骨を直接に振動させる特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

該信号送受信手段から送信される皮下の電磁気信号を受信し、かつ該電磁気信号に呼応して連鎖小骨を振動させて内耳を刺激し、聴覚を損なった使用者に音の認識をさせる磁気手段を備え、使用者の中耳の連鎖小骨における何れの小骨にも植設できるように形成された振動発生手段とを具備し埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

11. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に渡しきぬた骨の長い突起の下にかぶせて該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者の連鎖小骨に振動挿入体を供与する特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

12. 前記振動発生手段が岬角と鼓膜の下のつち骨柄の中央面との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、音波が使用者の鼓膜に作用した時につち骨柄の本来の動きに重ねて連鎖小骨に本来の振動を与える特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

13. 前記振動発生手段があぶみ骨底ときぬた骨

9. 前記振動発生手段が永久磁石をつくる希土類磁石粒子を含ませた生物適合物質から成る特許請求の範囲第1項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

10. 聴力を損なった使用者の中耳に電極を入れないで、しかも病気症状の状態に応じた可変性を有した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器であって、音波を電磁気信号に変換し、かつ該電磁気信号を経皮的に送信するよう少なくとも使用者の片方の耳の背後の皮膚上に配置される出力送信機を有した音波処理手段と、

該音波処理手段の送信機から送信される経皮の電磁気信号を受信すると共に使用者の側頭骨の乳様突起領域に皮下的に取り付けられるように取り付け手段を備えた電磁気信号受信手段、前記電磁気信号受信手段に一端が結合され電気信号を皮下的に送信する電極、該電極の他端に結合し、使用者の中耳の外側の側頭骨に埋め込まれる電磁気信号送信手段を有し、皮下的に埋め込まれる信号送受信手段と、

の長い突起との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者があぶみ骨の上部構造を失っている場合に義肢としての作用をする特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

14. 前記振動発生手段がつち骨柄とあぶみ骨底との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、あぶみ骨の上部構造が損傷を受け、かつきぬた骨がもはや取り付け用としては利用できない場合に連鎖小骨の上部全体を迂回する特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

15. 前記振動発生手段が使用者のきぬた骨の長い突起に該振動発生手段を固定する固定手段を具備する特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

16. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部とつち骨柄との間に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の鼓膜から内耳に到る橋渡しに欠損を生じた連鎖小骨の損傷と共に用いる

特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

17. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の中耳にある連鎖小骨の骨の橋に隙間がある場合にあぶみ骨を直接に振動させる特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

18. 前記振動発生手段が永久磁石をつくる希土類磁石粒子を含ませた生物適合物質から成る特許請求の範囲第10項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

19. 快適性と美観とを増し、聽力を損なった使用者の中耳に電極を入れないで、しかも病気症状の状態に応じた可変性を有した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器であって、音波を電磁気信号に変換し、かつ該電磁気信号を経皮的に送信するよう少なくとも使用者の片方の耳の背後の皮膚上に配置される出力送信機及び該送信機内に磁気手段を有し音波を電磁気信号に変換する音波処理

手段と、

該音波処理手段の送信機から送信される経皮の電磁気信号を受信しあつ電磁気信号を皮下的に使用者の中耳に送信すると共に使用者の側頭骨の乳様突起領域に皮下的に少なくともその一部分を固定する骨ネジ及び前記音波処理手段の送信機の前記磁気手段と協働して前記音波処理手段の送信機を使用者の皮膚に穴をあけて連結することなく耳の背後の頭皮上に保持するように上記一部分の中に設けられている磁気手段を備えた使用者の中耳の外側の側頭骨に埋め込まれる信号送受信手段と、

該信号送受信手段から送信される皮下の電磁気信号を受信し、該電磁気信号に呼応して連鎖小骨を振動させて内耳を刺激し、聽覚を損なった使用者に音の認識をさせる中耳の連鎖小骨に植え込まれる振動発生手段とを具備した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

20. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に渡しきぬた骨の長い突起の下にかぶせて該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者の連鎖小

骨に振動挿入体を供与する特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

21. 前記振動発生手段が岬角と鼓膜の下のつち骨柄の中央面との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、音波が使用者の鼓膜に作用した時につち骨柄の本来の動きに重ねて連鎖小骨に本来の振動を与える特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

22. 前記振動発生手段があぶみ骨底ときぬた骨の長い突起との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、使用者があぶみ骨の上部構造を失っている場合に義肢としての作用をする特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

23. 前記振動発生手段がつち骨柄とあぶみ骨底との間に該振動発生手段を固定する固定手段を具備し、あぶみ骨の上部構造が損傷を受け、かつきぬた骨がもはや取り付け用としては利用できない場合に連鎖小骨の上部全体を迂回する特許請求の

範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

24. 前記振動発生手段が使用者のきぬた骨の長い突起に該振動発生手段を固定する固定手段を具備する特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

25. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部とつち骨柄との間に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の鼓膜から内耳に到る橋渡しに欠損を生じた連鎖小骨の損傷と共に用いる特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

26. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を具備し、使用者の中耳にある連鎖小骨の骨の橋に隙間がある場合にあぶみ骨を直接に振動させる特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

27. 前記振動発生手段が永久磁石をつくる希土類磁石粒子を含ませた生物適合物質から成る特許

請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

28. 前記全ての磁気手段が永久磁石から成る特許請求の範囲第19項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

29. 快適性と美観とを増し、聴力を損なった使用者の中耳に電極を入れないで、しかも病気症状の状態に応じた可変性を有した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器であって、音波を電磁気信号に変換し、かつ該電磁気信号を経皮的に送信するよう少なくとも使用者の片方の耳の背後の皮膚上に配置される出力送信機及び該送信機内に磁気手段を有し、音波を電磁気信号に変換する音波処理手段と、

該音波処理手段の送信機から送信される経皮の電磁気信号を受信すると共に少なくともその一部分を使用者の側頭骨の乳様突起領域に皮下に固定する骨ネジ並びに前記音波処理手段の送信機の前記磁気手段と協働して前記音波処理手段の送信機を使用者の皮膚に穴をあけて連結することなく耳

の背後の頭皮上に保持する磁気手段を備えた電磁気信号受信手段、前記電磁気信号受信手段に一端を結合し電気信号を皮下的に送信する電極、該電極の他端と接続し、使用者の中耳のすぐ外側の側頭骨に埋め込まれ、電気信号を皮下的に使用者の中耳に送信する電磁気信号送信手段を備えた信号送受信手段と、

該信号送受信手段から送信される皮下の電磁気信号を受信し、該電磁気信号に呼応して連鎖小骨を振動させて内耳の正常な機能を刺激し、聴覚を損なった使用者に音の認識をさせる磁気手段を有し、使用者の中耳の連鎖小骨に植設される振動発生手段とを備した埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

30. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に渡しきぬた骨の長い突起の下にかぶせて該振動発生手段を固定する固定手段を備し、使用者の連鎖小骨に振動挿入体を供与する特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

31. 前記振動発生手段が岬角と鼓膜の下のつち骨柄の中央面との間に該振動発生手段を固定する固定手段を備し、音波が使用者の鼓膜に作用した時につち骨柄の本来の動きに重ねて連鎖小骨に本来の振動を与える特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

32. 前記振動発生手段があぶみ骨底ときぬた骨の長い突起との間に該振動発生手段を固定する固定手段を備し、使用者があぶみ骨の上部構造を失っている場合に義肢としての作用をする特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

33. 前記振動発生手段がつち骨柄とあぶみ骨底との間に該振動発生手段を固定する固定手段を備し、あぶみ骨の上部構造が損傷を受け、かつきぬた骨がもはや取り付け用としては利用できない場合に連鎖小骨の上部全体を迂回する特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

34. 前記振動発生手段が使用者のきぬた骨の長い突起に該振動発生手段を固定する固定手段を備する特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

35. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部とつち骨柄との間に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を備し、使用者の鼓膜から内耳に到る構造に欠損を生じた連鎖小骨の損傷と共に用いる特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

36. 前記振動発生手段があぶみ骨の頭部に該振動発生手段を取り付ける取り付け手段を備し、使用者の中耳にある連鎖小骨の骨の橋に隙間がある場合にあぶみ骨を直接に振動させる特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

37. 前記振動発生手段が永久磁石をつくる希土類磁石粒子を含ませた生物適合物質から成る特許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

38. 前記全ての磁気手段が永久磁石から成る特

許請求の範囲第29項に記載の埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は損なった聴覚を補う装置に関し、更に特定すれば移植することのできる電磁気利用の中耳骨伝導補聴器に関し、この補聴器は内耳を刺激し、補聴器装着者の中耳内にある連鎖小骨を介して伝導する振動によって音を認識させる装置である。

(従来の技術と問題点)

音波が鼓膜を打つことによって振動を発生させたとき、人は通常、音を認識する。これらの振動は中耳内にある連鎖小骨を介して内耳の蝸牛に伝達され、この結果電気インパルスを発生し、この電気インパルスは聴覚神経、即ち蝸牛神経を介して脳に伝達される。たとえもし中耳の音の伝導機構が完全に作動していても、内耳が損傷していれば聴覚損失は起こり得る。

を加えて皮膚に取り付けて来た。この振動体はその振動を皮膚と柔らかい組織を介して頭蓋骨の骨構造体に伝達する。この頭蓋骨の振動により蝸牛が刺激され、音が認識される。このような市販入手可能な骨伝導補聴器は幾つかの制約のために大へん普及することにはなっていない。まず第1の制約はこの補聴器はかさばり、そして振動体を頭蓋骨に圧着させるためにヘッドバンドや特殊なメガネフレームに装着しなければならないことである。加えて、振動が頭蓋骨を覆っている皮膚と柔らかい組織を介して伝達されなければならないので、このタイプの補聴器は音の忠実度と効率とが貧弱なことである。

内耳を刺激するための骨伝導装置を改良する各種提案がなされている。そのような提案の1つが米国特許第3,290,081号に開示されており、この中で無線受信機が皮膚の下に埋め込まれており、皮下において側頭部の骨と結合している振動発生手段を具備している。送信機はマイクロホンによって受信される音に呼応してそれが発生させる変

通常の補聴器は「空気伝導型」のものであり、内耳の損傷（神経感覚の麻痺）による難聴及び、或いは中耳の音の伝導機構の軽い故障による難聴を克服するために用いられる。このような空気伝導型補聴器は、単に進入音を増幅し、外耳道に配置したスピーカーを経由してこの増幅音信号を送出するように作用する。この増幅された音はただ単に耳の音伝導機構を「酷使する」だけである。空気伝導補聴器は外耳道内にその構成要素を有していないければならず、しかもこの補聴器は中耳の鼓膜と連鎖小骨とがかなり正常であることを要するので、聴覚を損なった人々の中にはこの空気伝導型補聴器を使用しても何ら利点を引き出すことのできない場合がある。

空気伝導型補聴器では恩恵の受けられない人でも「骨伝導型」補聴器を使用すれば、利便性の得られるケースもある。骨伝導型補聴器は、音信号を機械的な振動性刺激物に変換することにより作動する。このタイプの補聴器で従来から市販入手可能な補聴器の振動部は通常耳の背後に幾分圧力

調信号を埋め込まれた無線受信機が受信可能な範囲内であれば、使用者の身体上で離れた位置に配備してもよい。この変調信号は無線受信機に受信され、この信号に呼応して振動体が振動して側頭骨に振動を起こさせ、引き続いて該側頭骨は内耳を刺激して音を認識させる。この埋め込まれた無線受信機は極めて複雑であり、動力源を含む多数の電子部品を含んでおり、これらは故障し易く、埋め込み物の特質により大きな困難を引き起こす他の潜在的問題を有している。

他の改良提案は、ヨーロッパで行なわれて最近発行された論文に記載されたある実験研究に関係しており、この研究では皮下の側頭骨に直接に埋め込まれた骨ネジとそれに直接連結された端子とを具備した直接骨伝導補聴器が埋め込まれたものである。この端子は皮膚を通り外に延設されている。変調信号に呼応して振動をおこす振動体はこの端子に結合されており、振動はこの端子により骨ネジに伝達され、それから頭蓋骨の側頭骨に伝達され、内耳を刺激し、音の認識を行うものであ

る。この装置は明確な不利を有しており、かぶれの可能性があり、また美的、心理学的及び心地良さの見地からして皮膚を通して永久的に延設されるセラミック要素が望ましくないという不便性を有している。

上述の今までに提案された骨伝導型補聴器に関する問題点を解決するために共願の1984年1月23日出願の米国出願第674,176号に開示されているような改良がなされている。それでは信号伝達装置が見えないように、即ち不快な外部装置を有せず配設された直接骨伝導型補聴器を提案している。この骨伝導型補聴器は音波をアナログ電磁気信号に変換する音波処理機構と、この電磁気信号を送信し、聴覚を損なった人の頭皮上に配設される出力送信機と、第1磁気手段とを具備している。更には本装置は聴力を損なった人の皮下の頭蓋骨に堅固に接着される振動発生機構と、第2磁気手段とを具備している。この第2磁気手段は第1磁気手段と協働して前記送信機を聴覚を損なった人の頭皮上に保持し、前記音波処理手段の前記

送信機からの電磁気信号を受信し、このような電磁気信号に呼応して頭蓋骨を振動させる。この装置を用いると、アナログ電磁気信号に呼応して皮下において振動が発生し、頭蓋骨を介して内耳を刺激し、聴覚を損なった人に音を認識させることができる。

上述の共願の特許出願における改良は、多くの場合に満足のいく作動を行ったけれども、中耳の小骨を直接振動させることはより望ましく、聴覚を損なった人により確かに音を認識させ得る場合がある。

上記後者の場合に關し、米国特許第3,870,832号では、埋め込み可能な中耳骨伝導型補聴器が提案されており、聴覚信号を電気信号に変換する音波変換器手段と、この電気信号を受けて内耳の連鎖小骨のあぶみ骨の機械的な動きに変換する電磁変換器手段とを利用していている。この特許による装置は、内耳の連鎖小骨のあぶみ骨に永久的に装着されている磁石と、使用者の側頭骨に埋め込まれ、皮膚を介して延長し皮膚の外側で音波処理手段に

付着されるように設けられている電磁コイルとを具備している。電磁変換器は電気信号を受信し、変換器から使用者の中耳へ延設され、該中耳の連鎖小骨のあぶみ骨に堅固に接着された磁石に付着されている電極を経由して伝達する。

この米国特許第3,870,832号の装置は骨伝導によって直接に使用者の内耳の連鎖小骨を刺激するものであるが、次のような多くの不便さと制約とを有している。まず1つはこの補聴器は使用者の耳の背後の柔らかい組織と皮膚を通して延設する経皮要素を必要とするから、常に開口している皮膚からかぶれが生じたり、細菌が侵入したりする。これは美容上、心理学上及び快適性の観点からも受け入れ難い。2つ目はこの特許による装置は使用者の中耳に直接に延設される電極を利用しておらず、故に外科的植設術が大変難しく、電極の破碎、絶縁漏れ及び電流漏れの可能性が強くなる。3つ目は、この装置は中耳の連鎖小骨のあぶみ骨の頭部に取着される振動発生機構だけを提供するものとなっている。多くの場合に、器官下側の突起が

大きすぎるために振動発生機構をあぶみ骨の頭部に付着することが困難なことがある。

また、表面の隆起があぶみ骨に突き当たり実用にならない場合もある。結局、振動発生手段を連鎖小骨のあぶみ骨の頭部へ付着させることでは内耳へ望みどおりの刺激を与えて聴覚を損なった人に正しく音を認識させない場合が多く生ずるであろう。

依って、本発明は斯る問題点の解決を図るべく、骨伝導型補聴器にまつわる従来の欠陥と問題を解決する埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器を提供し、中耳に入る電極がなく聴覚を損なった使用者の病理学上の変化に符号する可変性もないが、快適さの増した美観のよいことを特徴とした装置を提供せんとするものである。

(問題点を解決するための手段と作用)

本発明は、上述した発明目的に鑑みて、以下の諸機構を具備した補聴器を提供するものである。音波処理手段は音波をアナログ電磁気信号に変換

するために提供され、出力送信機を具備し使用者の頭皮上に配設されて電磁気信号を経皮的に送信する。信号送受信手段は使用者の中耳の外側の皮下の骨に埋め込まれて音波処理手段の送信機から経皮の電磁気信号を受信し、該電磁気信号を皮下的に使用者の中耳に送信する。振動発生手段は中耳の連鎖小骨のどの小骨にも植え込むことができ、前記信号送受信手段から皮下の電磁気信号を受信し、この電磁気信号に呼応して中耳の連鎖小骨を振動させて内耳を刺激し、聴覚を損なった使用者に音を認識させる。

好ましくは、本発明に依ると、上述の電磁気送信手段は音波処理手段送信機からの経皮の電磁気信号を受信する電磁気信号受信手段を具備し、そして、使用者の側頭骨の乳様突起領域に皮下的に取り付ける手段と、電気信号を皮下において送信する電磁気信号受信手段と一端において結合された電極と、該電極の他端に結合された電磁気信号送信手段とを具備しており、この電磁気信号送信手段は使用者の中耳のすぐ外側の側頭部に埋め

込まれ、皮下的に電磁気信号を使用者の中耳に送信する。

更に好ましくは、本発明に依ると、音波処理手段の送信機と信号送受信手段とは磁気手段を具備し、互いに協働して使用者の皮膚を経て伝送することなく、皮膚を介して耳の背後の表皮位置に音波処理手段を保持する。

以下本発明を添付図面に示す実施例に基づいて更に詳細に説明する。

(実施例)

植え込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器10は第1図から第3図に聴覚を損なった使用者に取り付けられたその全容が図示されている。人の全耳道及び他の解剖学的領域のうち本発明に関係する領域について第3図に適宜に名称を付して図示してある。

補聴器10は、まず音波処理器11を具備し、音波をアナログ電磁気信号に変換する。第1図に図示しているように、この音波処理手段11はボ

ケットに入れたり、使用者の衣服に装着して運ぶのに適したケース12と、該ケース12に適切な導線14により結合され、使用者の頭部表皮に取り付けられる出力送信機13とを具備し、該送信機13は電磁気信号を経皮的に送信するためには、好ましくは耳の背後に配設するのがよい。もし必要ならば、2つ目の送信機13を導線14によってケース12に結合し他方の耳の後ろに配置して使用者の両耳の背後に送信機を供与することができる。更には、送信機13を含んだ全音波処理手段11を後耳ケース12' (第2図) 内に収容することが可能である。

音波処理手段11は1例として第4図に図示したような電子回路を備えたものでよい。この回路は音波を電気信号に変換する高感度マイクロホン15を具備し、該電気信号は処理され、マイクロホン15により受信された音波の振幅に比例した振幅を有する電磁場を発生させる出力送信機13に送られる。マイクロホン15は突き当たる音波に呼応して振動する振動板、或いは膜(図示せず)

を具備している。それからマイクロホン15からの電気信号はプリアンプ20によって増幅される。次にこの増幅信号はプリアンプ20からアンプ21へ信号をそのまま、或いは減衰させて供給する音量コントロール22を介して出力アンプ21に送信される。出力アンプ21は信号を増幅して出力送信機13を駆動させる。この出力送信機13はコア25のまわりに巻きつけた誘導コイル24を具備している。

更に補聴器10は信号送受信器30を具備しており、該信号送受信器30は使用者の中耳の外側の側頭部(第3図)に埋め込まれており、音波処理器11の送信機13からの経皮の電磁気信号を受信し、使用者の中耳に皮下的に電磁気信号を送信する。

この信号送受信器30は電磁気信号受信手段31を具備し、該受信手段31は好ましくはコア33のまわりに巻かれた誘導コイル32の形をしており、音波処理器の送信機13からの経皮の電磁気信号を受信する。電極34はその一端を信号

受信手段31に結合されており、更に特定すると誘導コイル32に結合されており、誘導コイル32とコア33とによって受信された電磁気信号に呼応して皮下的に電気信号を搬送する。更に信号送受信器30は電磁気信号送信手段36を具備しており、該送信手段36は好ましくはコア38のまわりに巻かれた誘導コイル37の形をしており、電極34によって搬送された電気信号を受信し、これに呼応して皮下的に電磁気信号を使用者の中耳に送信する。

第3図に見られるように、信号受信手段31は使用者の皮下の頭蓋骨に固定されており、好ましくは骨ネジ40によって側頭骨の乳様突起領域に固定される。電極34は外科手術により使用者の側頭骨を通って乳様突起領域から中耳近くの位置まで延設して埋め込まれている。電磁気信号送信手段36は使用者の中耳の直ぐ外部の側頭骨に埋め込まれている。電極34と信号送信手段36とは使用者の側頭骨に外科的に通過穴をあけて埋め込み、生物適合性物質を詰め込む。該生物適合性

物質は側頭骨の成長を許し、電極34と信号送信手段36とに当接して取り囲み、同じその場所に固定する。信号受信手段31の誘導コイル32とコア31とは生物適合性があり、組織耐容性の物質で包み込むことが可能であり、更に骨ネジ40はチタンのような組織耐容性物質にて作るべきである。

音波処理器11の送信機13と信号送受信器30の信号受信手段31とは両方とも中に磁気手段を含んでおり、好ましくは中に永久磁石を含むか、或いは誘導コイル24と32とが夫々まわりに巻かれているコア25と33とを永久磁石で形成することである。これらの磁気手段は互いに協働して音波処理器11の送信機13を皮膚を通して結合することなく、好ましくは耳の背後の使用者の皮下の頭蓋骨に保持する。永久磁石はサマリーアコバルト型のようなものが好ましいが、これらの磁気手段は別の各種形態をとってもよい。例えば、これらの磁気手段の少なくとも1つが上述のような永久磁石を含んだ磁石を具備し、一方、

他方の磁気手段は強磁性体のような磁気に吸い寄せられる物質を具備することが可能である。磁気手段が互いに協働して音波処理器11の送信機13を聴覚の損なった使用者の頭部表皮に保持する限りでは、他の組み合わせも可能である。

また、骨ネジ40は信号受信手段31を使用者の頭蓋骨に固定するのに好んで用いられるが、接着剤や埋め込まれた支柱のような他の締結手段も用いることができる。更には、信号送受信器30の信号受信手段31を聴覚を損なった使用者の側頭骨の乳様突起領域に固定し使用者の耳の背後に音波処理手段11の送信機13を配置することが好まれるが、使用者の頭蓋骨の他の位置でも可能である。

本発明による補聴器10は以上その他に振動発生器50を具備し、使用者の中耳内の連鎖小骨のいずれにも植え込むことが可能であり、また信号送受信器30の信号送信手段36から皮下の電磁気信号を受信する磁気手段を具備し、この電磁気信号に呼応して連鎖小骨、或いはその一部を振動さ

せ、内耳の正常な機能を刺激して聴覚を損なった使用者に音を認識させる。

この振動発生器50は好ましくは希土類磁石粒子を含ませた生物適合物質からなるセラミック磁気性義肢である。振動発生器50は第6図に図示されているような各種の望ましい形であってよく、解剖学的変形に基づいて使用者の各種連鎖小骨や小骨間に締結する手段をその形状の中に有し、これらのうちいくつかを第7図から第13図に図示している。振動発生器50は使用者の中耳へ延設しているどの電極にも結合されてはいなく、こうして電極のリーク、短絡及び破碎の危険を避けており、更に電極に付着させられている間に外科的に振動発生器50を植え込むという大変に難しい仕事を取り除いている。

この振動発生器50を聴力を損なった人の中耳の連鎖小骨に植え込むいくつかの代替変形を第7図から第13図に図示しており、以下に説明する。然しながらこれら以外の配設方法も可能である。

第7図を参照すると、恐らくこのタイプが考え

得る最も普通の適用例であろう。この適用例では、振動発生手段50は使用者の中耳の連鎖小骨のあぶみ骨の頭部上ときぬた骨の長い突起の下に配設されている。この適用例は使用者の中耳の正常な連鎖小骨に振動を生ずる挿入体か或いは義肢を提供している。

次に第8図を参照すると、振動発生手段50が岬角と鼓膜の裏側のつち骨柄の中央面との間に固定されており、音波が使用者の鼓膜に作用した時につち骨柄の本来の動きに重ねて連鎖小骨に本来の振動を与える場合を図示している。

更に次に第9図を参照すると、振動発生手段50があぶみ骨底ときぬた骨の長い突起との間に固定されており、あぶみ骨の上部構造が人の病気や障害或いはその他によって失われた場合に義肢としての作用をする場合を図示している。

次に第10図によると、振動発生手段50がつち骨柄とあぶみ骨底との間に固定され、あぶみ骨の上部構造が損傷を受け、かつきぬた骨が取り付け用としてはもはや利用できない場合に連鎖小骨

の上部全体を迂回して固定した場合を図示している。

第11図では振動発生手段50はきぬた骨の長い突起に固定されているが、この固定は解剖学的手法にて可能であり、他の方法では不可能である。

第12図では振動発生手段50はあぶみ骨の頭部とつち骨柄との間に固定されており、使用者の鼓膜から内耳に到る橋渡しに欠損を生じた連鎖小骨の損傷と共に用いる。この使用法はきぬた骨の長い突起の壊死が生じ、鼓膜から内耳に到る橋渡しに欠損を生じた場合に使用されるであろう。

第13図は振動発生手段50が第12図の適用例の場合と類似の状況下であぶみ骨の頭部に取り付けられ、しかしつち骨柄には取り付けられておらず、鼓膜から内耳への連鎖小骨の橋渡しに隙間があるか、或いは分離されている場合にただあぶみ骨だけを振動させる場合を図示している。

以上の図面と説明において本発明の典型的な好ましい実施例を開示し、特定の状態を採用しているが、これらは一般的な説明のために用いてあり、

発明を限定するものではない。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明によれば聴覚の損なわれた使用者の病状の種類に応じた可変性を提供し、快適性と美観を増し、かつ使用者の中耳に入ってくる電極を含んだ従来技術の問題を解決する埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

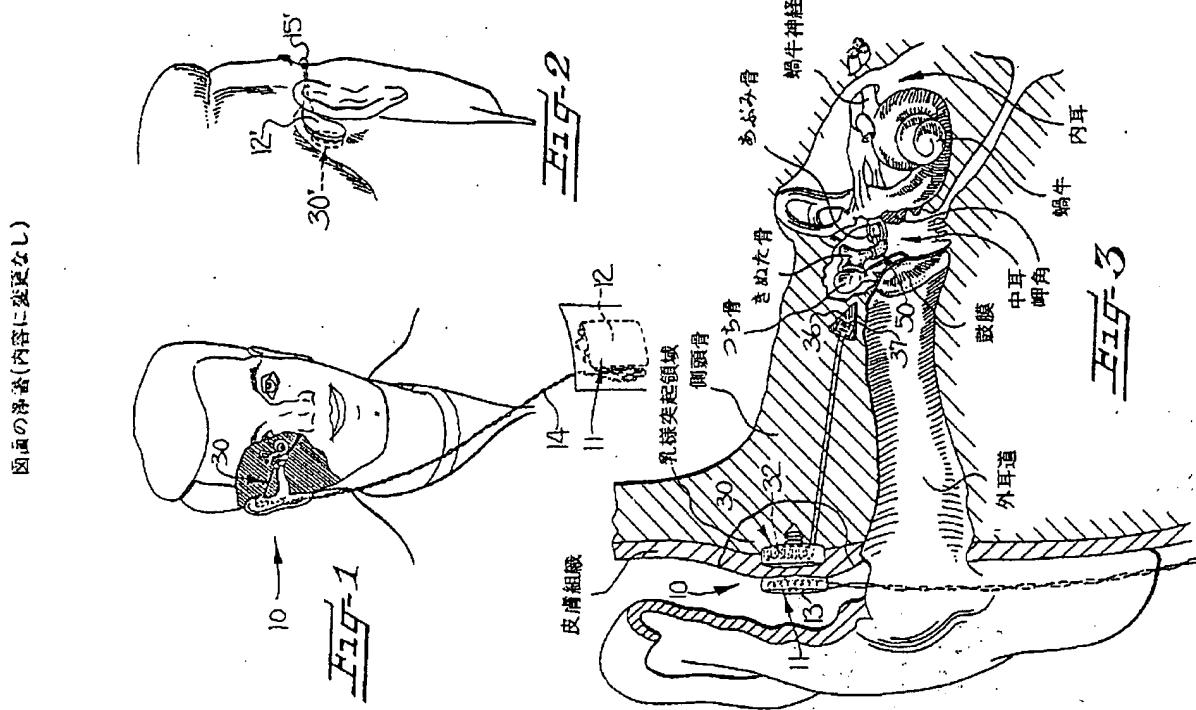
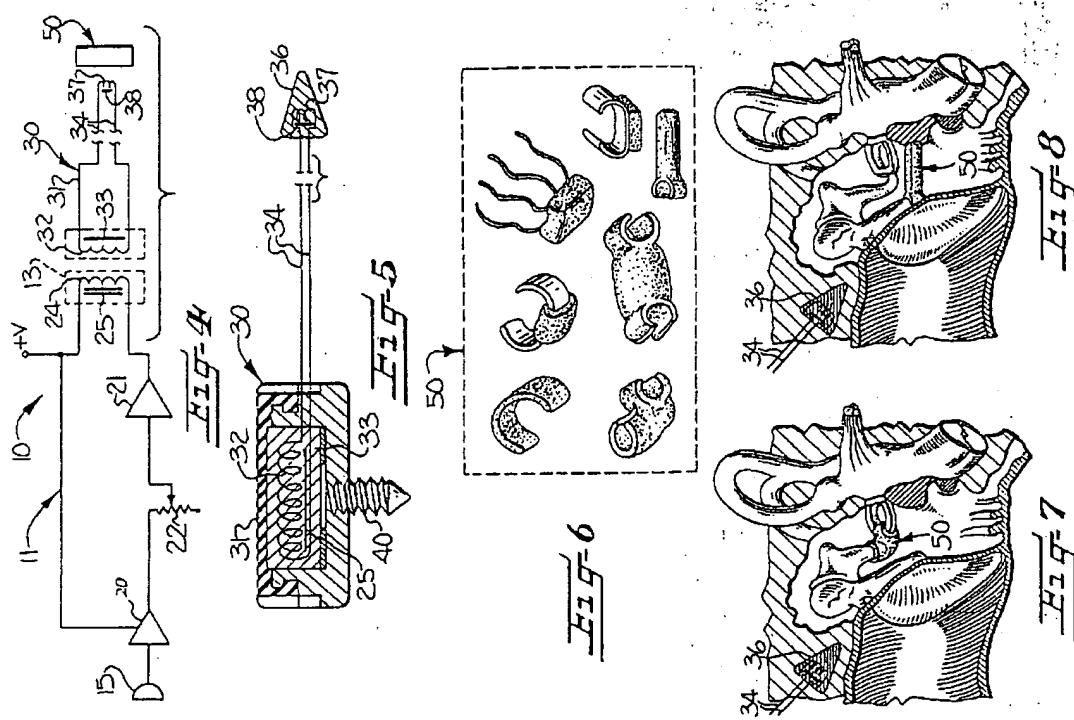
第1図は第1形態の音波処理器を有した本発明による補聴器を使用した人の外耳、中耳及び内耳との相対位置関係を図示し、聴覚を損なった使用者の頭面を部分的に解剖した斜視図、第2図は第2形態の音波処理器を有した本発明による補聴器を使用した人の頭を後方から見た斜視図、第3図は本発明による補聴器を装備した使用者の耳道を通して解剖した拡大図、第4図は本発明による補聴器の回路図、第5図は使用者の中耳の外側に埋め込まれる本発明による補聴器の電磁誘導受信の

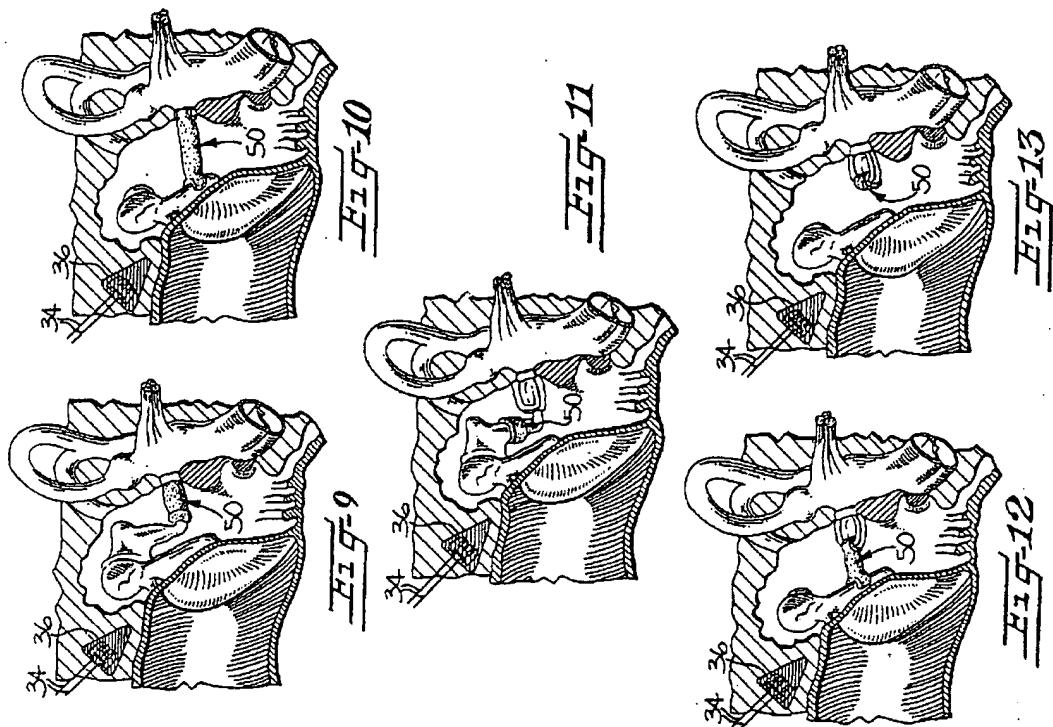
暗示断面図、第6図は使用者の中耳にある連鎖小骨のどの小骨にも移植可能な本発明による補聴器の振動発生器の各種形態を一緒にした斜視図、第7図から第13図は使用者の中耳にある連鎖小骨の各種位置に振動発生器を取り付けた耳道の部分図。

1 0 … 補聴器、	1 1 … 音波処理器、
1 2 … ケース、	1 3 … 送信機、
1 4 … 導線、	1 5 … マイクロホン、
2 0 … ブリアンプ、	2 1 … 出力アンプ、
2 2 … 音量コントロール、	2 4 … 誘導コイル、
2 5 … コア、	3 0 … 信号送受信器、
3 1 … 信号受信器、	3 2 … 誘導コイル、
3 3 … コア、	3 4 … 電極、
3 6 … 電磁気信号送信手段、	3 7 … 誘導コイル、
3 8 … コア、	4 0 … 骨ネジ、
5 0 … 振動発生器。	

以下余白

図面の番号(内容に変更なし)





手 続 捕 正 書 (方式)

昭和 61 年 8 月 /3 日

特許庁長官 黒田明雄 殿

1. 事件の表示

昭和 61 年 特許願第 114950 号

2. 発明の名称

埋め込み可能な電磁中耳骨伝導型補聴器

3. 捕正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 ブリストルマイアーズカンパニー

4. 代理人

住所 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目 8 番 10 号

静光虎ノ門ビル 電話 504-0721

氏名 弁理士 (6579) 青木 明 文書登録
印鑑
(外 4 名)

5. 捕正命令の日付

昭和 61 年 7 月 29 日 (発送日)

6. 捕正の対象

- (1) 願書の「出願人の代表者」の欄
- (2) 委任状
- (3) 図面

7. 捕正の内容

- (1)(2) 別紙の通り
- (3) 図面の書き（内容に変更なし）

8. 添附書類の目録

(1) 訂正願書	1 通
(2) 委任状及び訳文	各 1 通
(3) 書面図面	1 通



3; JP-S62-277955

Application disclosure S62-277955

Disclosure December 2, 1987

[Title of the invention]

The electromagnetic middle ear bone-conducted hearing aid which it implants, and is possible

Inventor: Jack V.D.Hough

Applicant : Bristol-Mayers

[Example]

As for the electromagnetic middle ear bone-conducted hearing aid 10 that implantation is possible, the installed whole aspect is pictured in hearing-impaired person in figure 1-3.

An identifier is touched to figure 3, and, among "human meatus of the ear and other anatomical area", it is said about area related to the present invention.

Hearing aid (HA)10 equips sonicator 11, an acoustic wave is converted into Analog Electro-magnetic signal.

It is shown in figure 1, but, 11 is combined with appropriate conductor 14 to case 12 (it is put in a cage pocket, and it is attached to clothes of user to form a specified shape, and it is carried) and case 12.

This equips output transmitter 13 attached to cephalic dermis to form a specified shape of, user.

As for 13, it is more preferable to put on behind ear to transmit electric-magnetic signal for transderma.

If required, the second transmitter 13 is combined with 12 by means of 14, it is posted behind the other ear.

It is enabled to give transmitter behind both ear of user by this. Whole tone wave processing means 11 including 13 can be

accommodated in 12 aural rear case '(Fig.2).

Speech processing gateway 11 is preferable with a thing comprising an electronic circuit illustrated to figure 4 as an example.

This circuitry equips high sensitivity microphone 15 which converts an acoustic wave to electrical signal, electrical signal is processed.

It is sent to output transmitter 13 generating electro-magnetic field having magnitude in proportion to magnitude of "an acoustic wave received by microphone 15".

A diaphragm (or membrane not illustrated) which microphone 15 agrees with an acoustic wave to face with, and oscillate is equipped.

Electrical signal from 15 is amplified by preamplifier 20.

This amplification signal goes through volume controls 22 (or signal is just attenuated, and it is provided) from preamplifier 20 to amplifier 21, and it is transmitted to output amplifier 21.

21 amplifies signal, and it makes drive output transmitter 13.

13 comprises induction coil 24 wrapped around Core25.

HA 10 comprises signal transmitter/receiver 30.

30 is buried in lateral Temporal-Bone(Fig.3) of middle ear of user.

Percutaneous electric-magnetic signal from transmitter 13 of sonicator 11 is received.

30 comprises receiving means 31 of electromagnetism signal.

Receiving means 31 does a form of induction coil 32 wound up around Core 33 preferably.

This receives percutaneous electro-magnetic signal from transmitter 13 of sonication airplane.

As for electrode 34, it is combined the one end with signal reception gateway 31.

Even more particularly, this is combined with induction coil 32 when it specifies.

electro-magnetic signal received by "32 and Core33" is called, and this carries electrical signal with skin.

30 comprises electromagnetism signal sending means 36.

Sending means 36 does a form of core induction coil 37 wound up around 38 preferably.

This receives electrical signal sent by means of electrode 34.

And this is called, and this transmits electrical signal to middle ear of user with skin.

Street shown in figure 3, 31 are fixed to skull under skin of user.

By bone screw 40, this is buried from mastoid area to a location nearly middle ear.

As for electromagnetism signal sending means 36, it is implanted by temporal-bone in external near middle ear of user.

A passage hole is opened surgically, and it implants, and 34 and 36 pack organism adjustment substance into temporal-bone of user.

Organism adaptability substance brings up os temporale.

This is busy close against 34 and 36, it is fixed to the same location.

With induction coil 32 of signal reception gateway 31 and core 31, there is organism adaptability.

Therefore, these are wrapped in substance of tissue fastness, and it can be crowded.

Furthermore, bone screw 40 should make it with tissue fastness material such as for example titanium.

Transmitter 13 of sonication airplane 11 and signal reception gateway 31 of signal transmitter/receiver 30 resemble both, and magnetic means are included inside.

It is preferable therewithin when a permanent magnet is included.

Or when core 25,33 where, induction coil 24,32 are rolled round in that are formed with a permanent magnet, preferred.

Cooperation does these magnetic means each other, and skin is put with transmitter 13 of sonication airplane 11. (an association is not done).

And these are held by subcutaneous skull of user at the rear of ear.

Oh, cobalt type is preferable sumaria-permanent magnet.

However, these magnetic means may take another various

configuration.

For purposes of example, a magnet including the permanent magnet which one seems to state above at least of these magnetic means is comprised.

The other magnetic means can comprise the substance which it is breathed, and is put to magnetism such as for example ferromagnetic material.

Magnetic means assume cooperation it each other, and transmitter 13 of sonicator 11 is held in cephalic cutis of acoustic lost user.

Other assembly is enabled when it does it this way.

It is preferable to fix signal reception gateway 31 to skull of user, and bone screw 40 is used.

As well as this, the other fastening meanses that seem to be adhesive and a pole brace (implanted) can be used.

Besides, signal reception gateway 31 of signal transmitter/receiver 30 is fixed to mastoid area of the temporal bone of hearing-impaired person.

And transmitter 13 of sonication gateway 11 should be arranged behind ear of user.

In addition, even position other than skull of user is possible in it.

HA 10 comprises vibration generator 50 other than saying it as above.

And this can be buried in all of auditory ossicle in middle ear of user.

In addition, magnetic means to receive electromagnetism signal under skin from signal sending means 36 of signal transmitter/receiver 30 are comprised.

This electromagnetism signal is called, and it makes auditory ossicle (partly) oscillate, it makes a normal facility of inner ear is stimulated, and hearing-impaired person recognize sound.

This vibration generator 50 is ceramic magnetism characteristics prosthesis made up of organism adjustment substance soaked with a magnet corpuscle of rare earths.

Vibration generator 50 is preferable with each specific desirable form written to figure 6.

This comprises a gateway to fasten between various auditory ossicle and these bones of user in the configuration based on anatomical transformation.

Some are illustrated to figure 7-13 among these.

Vibration generator 50 is combined with no electrode lengthening to middle ear of user.

This can tear polar leak, danger of short cut, buster in this way.

While it is made to bond to electrode more, very difficult work to plant vibration generator 50 is removed surgically.

Is planted this vibration generator 50 by auditory ossicle of hearing-impaired person, "some substitute transformation is illustrated to figure 7-13".

These are explained in the following.

However, an approach to arrange aside from these is possible.

The most conventional application example of this type is written to figure 7.

In this application example, as for initiation of vibration gateway 50, it is arranged auditory ossicle of user in "head of stapes and footing of long process of incus".

This application example provides an insert (or, prosthesis) producing oscillation in normal auditory ossicle of middle ear of user.

When figure 8 is referred to, it seems to become the following.

Initiation of vibration gateway 50 is fixed (promont angle-center part of malleus body which is back side of tympanic membrane).

When an acoustic wave acted on drum of user, it is put on original movement of malleus, and the case which gives auditory ossicle original oscillation is written.

When figure 9 is referred to, it seems to become the following.

Initiation of vibration gateway 50 is fixed.

There is it between stapes (base),, incus (long projection).

When a superstructure of stapes was lost in a disease / trouble / other possible causes, is written case acting on as prosthesis.

According to figure 10, initiation of vibration gateway 50 is fixed (body of malleus -bottom of stapes).

It seems to become the following when superstructure of stapes caught breakdown and when incus is not installed.

In that case, superstructure of auditory ossicle is detoured around, and it is written fixed case.

With figure 11, initiation of vibration gateway 50 is fixed to long projection of incus.

This settlement is possible by anatomical procedure.

This is impossible by other approaches.

With figure 12, initiation of vibration body 50 is fixed (the head part of stapes -body of malleus).

It is used with damage (there is it between inner ear from drum) of auditory ossicle of user.

Necrosis produces this operation in long projection of incus, when absence produced it in bridge which reached auris interna from drum, is employed.

Figure 13 shows the following.

Initiation of vibration gateway 50 is installed in analogous situation for the case application example of figure 12 in head of stapes.

However, body of malleus cannot install it.

Intermediaries from drum to middle ear have a differential gap or, when it is separated from, is written case making oscillate only stapes.

In the above-mentioned drawing and description, a typical preferred embodiment of the present invention is disclosed, particular condition is adopted.

These are used by reason of general description, it is not a thing limiting devise.

Brief description of drawings

Figure 1

In devise having a sonicator of the first configuration, it is written a relative position relationship (auris externa, middle ear, inner ear) of a person using a hearing aid.

And it is written the oblique view which dissected a face of user hard to hear partially.

The oblique view which watched a button head of a person using a hearing aid in devise having a sonicator of the second figure 2 configuration from behind.

The anatomical chart which spread mainly on ear-meatus in a thing of user equipped with hearing aid with the figure 3 present invention

Figure 4

Circuit diagram of a hearing aid with the present invention

Figure 5

A skeleton diagram (sectional drawing) of a hearing aid (electromagnetism signal transmitter/receiver) buried outward of middle ear of user

Figure 6

Oblique view (various configuration is written) of vibration generator of the hearing aid which a bone of an auditory ossicle gorge can port

Figure 7-13

Partial view of meatus which installed vibration generator in various position of auditory ossicle

(10) hearing aid

- (11) sonicator
- (12) Case
- (13) Transmitter
- (14) Conductor
- (15) Microphone
- (20) Preamplifier
- (21) Output amplifier
- (22) Volume controls
- (24) induction coil
- (25) core
- (30) Signal transmitter/receiver
- (31) signal receiver
- (32) induction coil
- (33) core
- (34) Electrode
- (36) electromagnetism signal sending means
- (37) induction coil
- (38) core
- (40) Bone screw
- (50) Vibration generator